Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale | Avis scientifique 2018/025

ÉLABORATION DE POINTS DE RÉFÉRENCE POUR LA PRODUCTIVITÉ DES PÊCHES DANS LES HABITATS MARINS CÔTIERS

Figure 1. Échantillonnage de poissons à l'aide d'un verveux dans un herbier de zostère. M.C. Wong, MPO.

Figure 2. Carte des six régions administratives de Pêches et Océans Canada (MPO).

Contexte :

La Loi sur les pêches a été modifiée en 2012 afin d'inclure de nouvelles dispositions de protection des pêches, qui sont entrées en vigueur en 2013. La Loi modifiée met l'accent sur la gestion des menaces à la durabilité et à la productivité continue des pêches commerciales, récréatives et autochtones et comporte une interdiction de causer des dommages sérieux aux poissons qui sont visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone ou dont dépendent de telles pêches. La Loi définit les « dommages sérieux » causés aux poissons comme leur mort ou la modification permanente ou la destruction de leur habitat. Si des dommages sérieux aux poissons ne peuvent être évités, les promoteurs de projets doivent demander une autorisation.

Bien que la productivité ne fasse pas partie des facteurs à prendre en compte lorsque vient le temps de déterminer si des dommages sérieux ont été causés aux poissons, le Programme de protection des pêches (PPP) tient compte de la productivité des pêches, entre autres, pour déterminer si une autorisation doit être accordée (article 6, 6.1 de la Loi sur les pêches) [1].

En s'appuyant sur des avis précédents sur les écosystèmes d'eau douce et la faisabilité de l'utilisation des points de référence régionaux pour les communautés et les populations (MPO, 2016b), Gestion des écosystèmes a demandé un avis scientifique sur la faisabilité de déterminer les points de référence de la productivité du poisson dans les écosystèmes marins, y compris les méthodes pertinentes et les unités spatiales de variabilité. Cet avis est nécessaire à la compréhension de la variabilité régionale du

[1] De plus amples renseignements sur les dispositions de la *Loi sur les pêches* concernant la protection des pêches se trouvent dans l'énoncé de politique sur la protection des pêches.

Canada

poisson partout au Canada. Une fois élaborés, les points de référence de la productivité régionale devraient être utilisés ainsi :

- *Pour fournir des estimations de la productivité régionale qui peuvent être utilisées afin de comprendre les bases de référence aux fins d'évaluation de l'impact en l'absence de données propres au site dans le cadre des projets à petite et moyenne incidence.*
- *Pour fournir des estimations de la productivité régionale qui peuvent être utilisées afin d'établir des objectifs défendables de gains potentiels de productivité attendue des projets de compensation.*

En s'appuyant sur des avis précédents pour les écosystèmes d'eau douce sur l'utilisation des paramètres de la zone de recrutement (ZR) pour établir les seuils (MPO 2015), Gestion des écosystèmes de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis sur les estimations maritimes pertinentes de la ZR. La zone de recrutement (ZR) est définie comme suit : La zone des habitats d'alevinage nécessaire pour produire une recrue adulte, les recrues étant définies comme des poissons ayant atteint la maturité reproductive.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 28 au 30 mars 2017 visant à fournir un avis scientifique sur les points de référence de la productivité marine. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- L'élaboration de paramètres communautaires régionaux de la productivité des pêches pour les habitats marins côtiers était jugée possible.
- La productivité des pêches est mieux exprimée en termes de production totale de poissons pour chaque espèce. La production potentielle est définie comme la production de toutes les classes d'âge d'une espèce de poissons qui utilise un type d'habitat littoral à un moment de son cycle de vie; cela était considéré comme un paramètre utile en tant que point de référence pour la productivité des pêches.
- L'abondance ou la biomasse du stock actuel de poissons était reconnue comme un paramètre utile dans les habitats dulcicoles et sera probablement utile dans certaines circonstances pour les habitats marins.
- Un modèle qui estime la production par classe d'âge d'espèces individuelles à partir d'estimations de la densité d'au moins une classe d'âge et d'une connaissance des paramètres du cycle biologique a été élaboré et son utilisation était soutenue.
- Les extrants du modèle peuvent être utilisés pour estimer la production totale de la communauté de poissons ou la production de certaines espèces, et peuvent évaluer les contributions relatives des différents habitats à la productivité des pêches. Le modèle peut ainsi estimer la perte de productivité qui pourrait découler des projets de développement qui ont des répercussions sur les habitats ou qui engendrent des gains potentiels découlant des mesures de compensation.
- Les résultats préliminaires de la côte de l'Atlantique de la Nouvelle-Écosse démontrent des différences pour la densité de poisson et les paramètres de production entre les habitats de zostères, de fucus et dénudés. Ceci soutient l'utilité de la stratification par type d'habitat.
- Une évaluation de la stratification à des échelles spatiales plus grandes n'était pas possible en raison des lacunes dans les ensembles de données disponibles. Ainsi, il n'était pas possible de démontrer l'utilité de la stratification régionale lors de l'estimation de la productivité des pêches.

- La zone de recrutement (ZR) est un paramètre de la contribution de l'habitat d'alevinage à la production de poissons adultes. Il a été déterminé qu'il était possible de calculer la ZR pour les habitats marins côtiers, mais que plus d'analyses sont nécessaires pour évaluer la fiabilité des estimations.
- L'utilité de l'approche fondée sur un point de référence régional est limitée par la disponibilité de l'information sur l'abondance, la biomasse et la productivité des poissons et des invertébrés dans les habitats marins côtiers et les habitats côtiers dans un vaste éventail de types d'habitats et de régions. Il existe un besoin pour d'importants programmes de surveillance spatiale et temporelle qui échantillonnent une variété d'habitats (à l'aide de protocoles normalisés qui incluent une détermination de l'âge ou de la taille en fonction de l'espèce) pour le développement de points de référence régionaux.
- Bien que cela semble possible, il reste plusieurs incertitudes relatives à l'utilisation de l'approche fondée sur le point de référence dans les habitats marins côtiers. La possibilité que les protocoles d'échantillonnage sous-estiment les densités souligne le besoin d'estimer la probabilité de capture pour chaque méthode d'échantillonnage et chaque type d'habitat. La présence de populations réduites peut également biaiser les résultats et donner lieu à une sous-estimation du potentiel de production de l'habitat.

INTRODUCTION

Les habitats marins côtiers sont observés dans la zone côtière (consulter le glossaire pour prendre connaissance des définitions) et dans les zones où il est attendu que la majorité des activités de développement à terre ont des répercussions sur le poisson et l'habitat du poisson. De tels habitats côtiers (incluant les estuaires) peuvent être particulièrement importants pour la productivité des pêches étant donné qu'ils servent souvent d'aires de croissance pour les larves de poisson et les poissons juvéniles.

Les points de référence de la productivité des pêches peuvent jouer plusieurs rôles utiles dans la gestion des habitats côtiers. En voici quelques-uns :

- Servir d'information qui pourrait être utilisée par les promoteurs et les organismes de réglementation pour les exercices de planification.
- Servir à l'évaluation des incidences sur l'habitat découlant des projets de développement lorsque des données propres au site ne sont pas disponibles ou que l'information disponible est insuffisante.
- Fournir des estimations de la productivité potentielle des activités de compensation, incluant la détermination de l'équivalence entre les habitats de type différent.

Si les habitats et les espèces ne sont pas touchés de façon excessive par les activités humaines, les estimations de la productivité propres au type d'habitat peuvent servir d'information sur la « condition de référence », fournissant des estimations de la capacité de production qui pourrait être attendue pour cet habitat. Ceci peut s'apparenter à la capacité de charge (MPO 2016a). Les différences entre les points de référence et ceux observés peuvent être utilisées pour faire des déductions au sujet de l'habitat ou de l'état de la population.

La précision des points de référence peut possiblement être augmentée par la stratification des données qui peut être observée à différentes échelles spatiales, des habitats individuels aux grandes écoprovinces (MPO 2016b). L'utilité de la stratification est révélée par une analyse des composants de la variation des paramètres de productivité.

Récemment, la possibilité d'élaborer des points de référence de la productivité régionale pour les habitats dulcicoles a été examinée (MPO 2016a). Un ensemble exhaustif de données sur la pêche électrique dans les cours d'eau a été compilé à partir des cours d'eau accessibles à gué dans l'ensemble du Canada, et la densité, la biomasse et la production ont été calculées pour les poissons vivant dans ces cours d'eau. L'analyse a montré que des différences régionales existent et qu'elles étaient en partie dues à la variation de la température, en plus d'être probablement affectées par la productivité des cours d'eau (nutriments) et d'autres facteurs.

Il a été conclu qu'il était possible d'élaborer des points de référence régionaux pour les communautés de poissons de cours d'eau, bien qu'il ait été mentionné qu'il reste encore une variation importante des paramètres entre les sites et les cours d'eau qui limitera l'obtention de valeurs précises pour un point de référence particulier.

ANALYSE

Documents de recherche examinés

Modèle de perte de production

Wong et Dowd[2] ont élaboré une méthode pour estimer la productivité des poissons trouvés dans les habitats côtiers. Ceux-ci sont les habitats souvent utilisés par les stades juvéniles (p. ex. âge-0). La méthode utilise des estimations sur le terrain de la densité d'un stade biologique retrouvé dans les habitats côtiers, ainsi que l'abondance et la production connues ou documentées de la croissance et de la survie pour chaque espèce. Le modèle fournit des estimations de l'abondance, de la biomasse et de la production par classe d'âge, lesquelles ont été utilisées pour élaborer trois paramètres :

1. Le potentiel de production, lequel correspond à la production durant la vie entière de biomasse de poisson qui provient de poissons trouvés dans l'habitat côtier.
2. Les équivalents adultes, soit le nombre de poissons adultes attendu des poissons dans les habitats côtiers.
3. La zone de recrutement, soit la superficie de l'habitat d'alevinage prédite comme étant nécessaire pour produire une recrue dans la population adulte.

Ces paramètres peuvent être résumés pour des espèces individuelles, des groupes d'espèces ou la communauté entière de poissons.

Les données de terrain requises pour cette approche peuvent également être utilisées pour estimer la densité du stock actuel et la biomasse des poissons présents dans l'habitat durant l'échantillonnage. Ces paramètres sont comparables à ceux également utilisés dans l'analyse des points de référence de productivité en eau douce (MPO 2016a).

L'approche est fondée sur une approche commune de modélisation pour les populations structurées selon l'âge qui utilisent la matrice de Leslie. Des estimations de la croissance, de l'âge à la maturité, de la durée de vie totale, de la survie et de la densité d'au moins une classe d'âge dans les habitats échantillonnés sont requises à titre d'intrants et le modèle prédit la cohorte d'adultes prévue par unité de surface de l'habitat échantillonné. Les méthodes sont

[2]Wong, M.C. et Dowd, M. 2017. Vers des points de référence régionaux pour la productivité du poisson dans les écosystèmes côtiers : cadre modèle, comparaisons d'habitats et examen de données régionales.

décrites afin d'intégrer l'incertitude associée aux estimations de la densité sur le terrain et les paramètres du cycle biologique.

Le modèle requiert des estimations non biaisées de la densité pour les types d'habitats visés. Ceci signifie que les données de terrain sur les prises doivent être étalonnées pour la probabilité de capture à l'aide de méthodes appropriées pour cette technique d'échantillonnage. Ceci est particulièrement important pour les comparaisons de la production des pêches dans les types d'habitats si la probabilité de capture varie par type d'habitat ou si des engins d'échantillonnage sont utilisés à des sites différents.

Afin d'illustrer la méthode, les données recueillies de la zostère, du fucus et des habitats benthiques non structurés situés le long de la côte de l'Atlantique de la Nouvelle-Écosse ont été utilisées pour un exemple élaboré (tableau 1). Le sommaire démontre qu'il est possible de calculer les paramètres pour différents types d'habitats et groupes d'espèces. Il y a des différences constantes dans les paramètres des types d'habitats, avec une production généralement plus grande provenant d'habitats ayant des macrophytes comparativement aux sites qui en sont dépourvus. Toutefois, les différences dépendent des paramètres utilisés et de l'ensemble d'espèces de poissons inclus dans les calculs. L'incertitude dans les paramètres est importante et découle de la variabilité dans les données d'échantillonnage sur le terrain et l'incertitude dans les intrants du modèle.

Tableau 1. Densité (m^{-2}, l'erreur-type est montrée) des poissons trouvés dans les habitats côtiers, la production totale attendue durant la vie entière (g de poids humide m^{-2} y^{-1}) et le nombre d'équivalents adultes (nombre m^{-2}) attendu de chaque mètre carré d'habitat côtier. Les équivalents adultes sont calculés en tant que somme du nombre d'adultes matures durant la vie entière du poisson. Les estimations sont fournies par m^2 de zostère (Zostera marina), de fucus (Ascophyllum nodosum) et d'habitats sédimentaires dénudés connexes. Le potentiel de production et les équivalents adultes sont des valeurs médianes obtenues de simulations de Monte-Carlo, suivies par l'intervalle de crédibilité à 60 % entre parenthèses. Les espèces découlant des pêches commerciales, récréatives et autochtones (CRA) incluent le crabe commun, le crabe nordique, le homard, l'anguille, la capucette, le poulamon, la goberge, la plie rouge, la merluche blanche, l'éperlan, le maquereau, le hareng et la morue.

Type d'habitat	Espèce	Densité	Potentiel de production	Équivalents adultes
Zostère	Toutes	12,6 (1,5)	155 (58 à 420)	10 (7 à 14)
-	CRA	0,33 (0,06)	83 (31 à 228)	0,4 (0,3 à 0,8)
Sédiment dénudé (adjacent à la zostère)	Toutes	4,8 (1,5)	154 (47 à 522)	27 (19 à 40)
-	CRA	0,33 (0,30)	17 (4 à 76)	0,4 (0,2 à 0,8)
Fucus	Toutes	0,53 (0,09)	50 (16 à 157)	5,7 (1,9 à 24)
-	CRA	0,09 (0,02)	13 (5 à 35)	0,20 (0,05 à 0,87)
Sédiment dénudé (dans le fucus)	Toutes	0,06 (0,01)	21 (7 à 58)	1,3 (1,0 à 1,7)
-	CRA	0,001 (0,0001)	0,8 (0,3 à 2,2)	0,003 (0,001 à 0,006)

Le modèle a également été utilisé pour élaborer des estimations de la zone de recrutement (ZR) pour les espèces trouvées dans les habitats côtiers. La ZR est définie comme la zone des habitats d'alevinage requise pour produire un poisson adulte qui peut s'ajouter à la population adulte chaque année (MPO 2015). Pour les espèces touchées par les pêches commerciales, récréatives et autochtones (CRA), les estimations de la ZR couvrent un vaste éventail de valeurs allant de moins de 100 m^2 pour les espèces abondantes dans les habitats de prédilection à des valeurs très élevées (> 10 000 m^2) pour les espèces rares comme le maquereau. Des valeurs élevées peuvent être observées pour des espèces qui sont naturellement rares, qui préfèrent des habitats autres que ceux échantillonnés ou qui ont été décimées par la pêche ou d'autres causes.

De plus, plusieurs grands ensembles de données sur la composition des communautés de poissons sublittorales dans le sud du golfe du Saint-Laurent ont été examinés aux fins d'utilisation possible dans le modèle. On espérait que ces ensembles de données puissent fournir une plus grande échelle spatiale pour l'évaluation des avantages potentiels de l'utilisation d'une stratification régionale afin d'obtenir des estimations plus précises des points de référence. Toutefois, ces ensembles de données n'étaient pas suffisants pour estimer la production en raison du manque d'information au sujet de la taille ou de l'âge, ne permettant donc pas d'effectuer une analyse de la stratification régionale. Des travaux supplémentaires sont nécessaires sur ces données afin de déterminer si les données manquantes sur l'âge peuvent être remplacées par des renseignements de substitut pour l'âge afin que les données puissent être utilisées dans le modèle. Une certaine modification des protocoles de collecte des données est nécessaire pour s'assurer que les futurs relevés recueillent les renseignements appropriés pour le calcul des estimations de la production fondées sur l'habitat.

Aires de croissance à Terre-Neuve-et-Labrador

Gregory *et al.*[3] ont résumé la recherche à long terme sur la production de poissons juvéniles dans les régions côtières de Terre-Neuve-et-Labrador et commenté la possibilité d'utiliser cette information pour l'élaboration de points de référence régionaux de la productivité des pêches. Leurs travaux visaient à comprendre les processus ayant une incidence sur les stades juvéniles de la morue franche, incluant les effets des différents types d'habitats en lien avec l'installation colonisation, la croissance et la survie des poissons. À l'appui de leurs travaux, des recherches en cours sur le rôle de la prédation sur la distribution de la morue dans les herbiers de zostère et aux alentours ont également été présentées. Les résultats ont démontré que le recrutement de la morue pouvait être prédit par l'abondance de morue d'un an dans les herbiers de zostère, soulignant ainsi l'importance de cet habitat pour déterminer la force des classes d'âge. Les retraits expérimentaux de zostères se sont traduits par une diminution de l'abondance des espèces qui préféraient les habitats de zostère lorsqu'elles étaient juvéniles. Des études de télémétrie détaillées ont démontré que la morue juvénile utilise la zostère en tant que protection contre la prédation puisque les prédateurs sont généralement situés autour des bords des herbiers de zostère et dans les eaux plus profondes.

En plus de la morue, des renseignements sur l'abondance et la biomasse d'autres espèces sont recueillis dans un format qui semble approprié pour une utilisation avec l'approche de Wong et Dowd. Bien que des estimations de la production n'ont pas été effectuées, il semble qu'il aurait été possible d'en faire. Les travaux existants ont une échelle spatiale limitée, mais elle pourrait

[3] Gregory, R.S., Laurel, B.J., Cote, D., Newton, B.H., Dalley, K.L., Sargeant P.S., Snelgrove, P.V.R., Clarke, K.D. et Wong, M.C., 2016. Paramètres de production du poisson d'une aire de croissance dans la zone marine côtière de Terre-Neuve-et-Labrador

aisément être élargie si une couverture plus grande de la région est souhaitée. Les comparaisons entre deux types d'habitats (zostère et non zostère) sont possibles avec les données disponibles à l'heure actuelle.

Conseils sur les objectifs

Est-il possible d'utiliser des estimations de productivité des pêches dans les écosystèmes marins dans le but d'élaborer des points de référence pertinents à l'évaluation des répercussions de projet et des mesures de compensation?

Fondamentalement, il était jugé possible d'estimer la productivité des pêches dans les écosystèmes marins. L'estimation de la perte de productivité des pêches, en termes de nombre de poissons ou de production, est cohérente avec les conseils précédents sur les paramètres qu'il est approprié d'utiliser dans les environnements dulcicoles (MPO 2016a).

Ces conseils visaient principalement les habitats marins côtiers puisque c'est là où la majorité des incidences liées au développement sur le poisson et l'habitat du poisson devrait se produire. Pour plusieurs espèces, les habitats côtiers ne sont utilisés que pour une petite partie du cycle vital puisque la majorité des stades et la plus grande partie de la production sont observés dans les habitats en eau plus profonde ailleurs. Par conséquent, il est important de tenir compte des répercussions pour les habitats côtiers de la productivité des pêches pendant l'ensemble du cycle vital. Il s'agit d'une différence fondamentale entre les habitats dulcicoles et marins, puisque dans plusieurs écosystèmes d'eau douce tous les stades biologiques sont observés dans les habitats touchés et les approches fondées sur les espèces résidentes peuvent être utilisées pour estimer les points de référence en matière d'abondance, de biomasse ou de productivité. Une approche semblable à celle examinée ici peut s'avérer nécessaire pour évaluer les contributions des habitats qui sont utilisés par les espèces migratrices d'eau douce.

Les points de référence régionaux sont des estimations de la productivité d'habitats fonctionnant correctement à leur capacité de charge et ils peuvent orienter ce qui est raisonnablement attendu de tels habitats. Il faut veiller à ce que les données utilisées pour estimer les points de référence ne proviennent pas d'habitats dégradés de façon significative par des activités comme l'utilisation industrielle ou touchés par la pollution. Il y a également eu une discussion importante au sujet des effets des espèces de poissons du littoral au sein de communautés de poissons côtières et comment l'échantillonnage dans ces communautés peut sous-estimer la production potentielle des habitats si les espèces clés ont été décimées par la pêche commerciale. Il a également été reconnu qu'un seul « aperçu » de la communauté de poissons dans un nombre limité d'emplacements est moins préférable que des points de référence fondés sur un échantillonnage plus complet et de plus longue durée qui sera moins vulnérable à des fluctuations localisées à court terme dans la structure et l'abondance de la communauté de poissons.

Quelles approches et quelles méthodologies conviendraient dans le but de déterminer la productivité du poisson dans les écosystèmes marins?

Un vaste éventail de paramètres ont été suggérés comme pouvant possiblement être des indicateurs utiles de la productivité des pêches (MPO 2014) et ils peuvent être utilisés comme points de référence régionaux. Une application importante des points de référence peut être requise durant le processus de définition des exigences. Dans plusieurs cas, le choix des paramètres dépendra du calcul de l'équivalence utilisé pour déterminer les exigences possibles en matière de compensation.

Lorsqu'un habitat de remplacement comparable est proposé pour compenser les répercussions du projet, des mesures simples comme une zone d'habitat et des mesures de la fonction de l'habitat peuvent s'avérer suffisantes. Dans ce cas, la composition, l'abondance et la biomasse de la communauté de poissons dans l'habitat touché peuvent être utilisées pour caractériser les répercussions et des données semblables peuvent être utilisées pour définir les conditions de référence pour la compensation. Pour ces situations, des points de référence fondés sur l'abondance éstimée, la biomasse ou la productivité des espèces de poissons dans l'habitat sont appropriés. Des méthodes sur le terrain normalisées sont disponibles pour déterminer la densité, la taille et l'âge des poissons dans l'habitat, et la production peut être estimée directement, ou indirectement en fonction des relations allométriques utilisant la taille du corps. Ceci était l'approche utilisée pour l'évaluation des points de référence dans les environnements dulcicoles (MPO 2016a).

Les estimations de la production peuvent être nécessaires dans les cas où la composition de la communauté ou encore, la croissance et la survie pourraient changer à la suite de la création d'habitats de compensation. Pour plusieurs espèces marines, les habitats côtiers peuvent seulement être utilisés pour une période courte, mais critique, pendant le stade juvénile. La majorité de la croissance et de la production se produit dans les autres habitats, souvent ceux qui sont en eaux plus profondes et au large des côtes. Les paramètres comme la biomasse *in situ* et la production sous-estimeront la contribution de ces habitats d'alevinage à la productivité des pêches. Pour cette raison, les méthodes qui estiment l'abondance, la biomasse et la production jusqu'aux classes d'âge adulte sont utilisées pour évaluer la contribution et l'importance des habitats d'alevinage pour la productivité des pêches.

La méthode de Wong et Dowd est une adaptation des approches élaborées précédemment pour estimer la perte de production résultant de la mortalité des poissons ou des répercussions sur l'habitat. Il est présumé que les densités de poissons échantillonnées dans les habitats côtiers sont représentatives de ce type d'habitat et que la méthode projette la production de ces poissons pendant leur durée de vie. Les points de référence fondés sur cette approche seront robustes si les estimations de la densité sont non biaisées (c.-à-d., corrigés pour la probabilité de capture et les autres problèmes d'échantillonnage) et répliquées dans l'espace et le temps afin que la composition et la densité moyennes des espèces puissent être estimées. Il peut s'avérer nécessaire d'effectuer des ajustements si les habitats sont dégradés ou s'il est reconnu que les populations de poissons sont décimées par des facteurs externes à l'habitat d'alevinage comme les effets environnementaux ou de la pêche sur les stades biologiques subséquents.

Des estimations de l'âge, de la croissance et de la survie sont nécessaires pour le modèle de Wong et Dowd; lorsque cela est possible, des estimations des paramètres propres à la population fourniront les prévisions les plus précises. Toutefois, si de telles estimations ne sont pas disponibles, Wong et Dowd utiliseront différentes relations allométriques et des données de FishBase pour obtenir les paramètres requis. Des études sur le terrain détaillées, comme celles présentées à la rencontre de Terre-Neuve-et-Labrador peuvent générer des taux de survie et des croissances propres au site réduiront la dépendance sur intrants prévus ou extrapolés du modèle.

L'application de calculs du potentiel de production à toutes les espèces se trouvant dans les habitats d'alevinage fournit une estimation complète de la production biologique attendue de ces poissons. Toutefois, pour les applications de gestion, il peut s'avérer souhaitable de se concentrer sur certaines espèces, comme celles qui sont visées par les pêches ou pour être constantes avec les priorités régionales de gestion des pêches. Ces calculs sont simples puisque le modèle calcule la production pour chaque espèce, et ces résultats sont ensuite additionnés pour les groupes d'espèces.

Le modèle est conservateur puisqu'il suppose que les habitats dans lesquels les poissons sont trouvés au moment de l'échantillonnage sont essentiels pour l'achèvement du cycle vital et que la perte de cet habitat se traduit par une perte proportionnelle de production d'adultes. Par conséquent, on suppose qu'il n'y a pas d'habitats de rechange qui pourraient être utilisés, et qu'il n'y a pas de processus compensatoires qui pourraient atténuer la perte d'habitat. Ces hypothèses sont justifiables en l'absence d'autres renseignements.

Quels sont les habitats représentatifs ou les unités spatiales dans lesquels la productivité du poisson peut être évaluée, et comment se comparent-ils?

La précision des points de référence régionaux peut être améliorée s'il y a des différences constantes dans les paramètres entre les types d'habitats, et entre les types d'habitats entre les régions; ces différences peuvent former le fondement de la stratification de l'information de référence.

Les données présentées lors de la réunion suggèrent qu'il y a des différences dans les valeurs des paramètres entre les types d'habitats pour les zones échantillonnées le long de la côte de l'Atlantique de la Nouvelle-Écosse (largement définies par la structure fournie par les macrophytes et le substrat). Le type d'habitat varie également dans le rôle qu'il joue dans le cycle biologique des espèces de poissons CRA et des espèces qui appuient les espèces CRA et la prise en compte des préférences de l'habitat sera une partie importante de la détermination ou de l'évaluation de la valeur de production globale de l'habitat évalué. Les données présentées pour Terre-Neuve-et-Labrador suggèrent que des comparaisons entre les régions pourraient être possibles avec une analyse approfondie.

Un schéma de classification hiérarchique à plusieurs niveaux pour l'environnement marin a été élaboré par le MPO (MPO 2016b) qui peut orienter une analyse des points de référence régionaux pour l'application actuelle. Les unités biophysiques de niveau 4 (centaine à milliers de km) peuvent orienter le fondement d'une stratification régionale, et les niveaux 6 (« biotopes ») et 7 (« faciès biologiques ») sont semblables aux types d'habitats qui ont été utilisés dans les exemples examinés ici.

Afin de déterminer s'il est utile de définir des points de référence régionaux, un échantillonnage cohérent des zones côtières dans une vaste aire de répartition géographique est requis. Certains ensembles de données qui approchent une échelle spatiale appropriée sont disponibles pour le Canada atlantique, mais des lacunes au niveau des données ont été identifiées. Ces lacunes ont empêché une évaluation des profils régionaux en matière de productivité. Des données peuvent également être disponibles pour la côte du Pacifique, mais elles ne l'étaient pas pour la réunion.

L'échantillonnage requis pour générer les points de référence est défini dans les protocoles de surveillance normalisés et il peut être entrepris dans le cadre des programmes scientifiques des citoyens ou les efforts de surveillance environnementale. Le principal problème technique à résoudre est le développement des estimations de la probabilité de capture par engin et type d'habitat pour le calcul des estimations de la densité. Il sera également important de s'assurer que le niveau approprié d'expertise taxonomique est disponible et que la taille des poissons, une mesure qui n'est pas toujours consignée par les programmes de surveillance, est déterminée. La taille des poissons peut souvent être utilisée en tant que remplacement de l'âge pour les classes d'âge plus jeunes.

Est-il possible d'utiliser une approche de zone de recrutement comme paramètre commun pour discuter des répercussions sur la quantité ou la qualité de l'habitat des espèces de poissons d'eau douce du Canada?

La zone de recrutement (ZR) est un paramètre conçu principalement en tant qu'outil de communication pour aider à la prise de décisions à l'égard des répercussions à petite échelle sur l'habitat. L'information requise pour calculer la ZR est la densité des poissons dans l'habitat d'alevinage et l'estimation de la survie du stade juvénile au stade de recrue. Ces valeurs sont également requises pour l'application du modèle de Wong et Dowd et donc le calcul de la ZR pour les espèces échantillonnées dans les habitats côtiers est simple.

La ZR a initialement été élaborée pour les espèces dulcicoles et des estimations ont été effectuées pour des espèces uniques, habituellement les poissons les plus communement retrouvés pour la pêche récréative ou commerciale dans le lac ou la rivière. Une approche semblable pourrait être utilisée dans les habitats marins et cela pourrait être approprié pour les situations où il y a une espèce dominante ou des espèces particulièrement intéressantes du point de vue de la gestion.

Il est également possible de calculer une ZR à plusieurs espèces, et elle pourrait s'avérer plus pertinente pour que les habitats qui sont des habitats d'alevinage pour un nombre important d'espèces. Dans ces cas, les valeurs de la ZR seront plus petites.

En résumé, il a été conclu qu'il est possible de calculer les valeurs de la ZR pour les espèces marines en utilisant des données recueillies pour l'analyse des points de référence. Une comparaison des valeurs obtenues pour les espèces marines avec celles des lacs et des rivières peut fournir des informations utiles pour l'application de ce paramètre (MPO 2015).

Sources d'incertitude

Une méthode pour inclure l'incertitude dans les données de la densité des poissons et les paramètres d'entrée a été mise au point pour le modèle de Wong et Dowd et constitue un point fort de leur approche. Plusieurs méthodes statistiques différentes peuvent être utilisées pour résumer les données de terrain en fonction de la conception de l'échantillonnage qui a été utilisé. L'information de « validation de principe » examinée lors de la réunion était fondée sur un relativement petit nombre de types d'habitats et une échelle spatiale limitée ce qui rend l'incertitude des estimations significative. Il est attendu que les limites d'incertitude peuvent être réduites en utilisant des données de plus d'emplacements, et de stratification supplémentaire, s'il y a lieu.

L'acceptabilité des techniques d'échantillonnage et le défi lié à l'estimation de la probabilité de capture d'espèces ou de groupes d'espèces nécessitent plus d'analyses. Il a été mentionné que l'engin utilisé pour l'étude actuelle peut sous-représenter ou ne pas échantillonner des taxons comme les myes ou d'autres invertébrés.

Plusieurs des paramètres de survie et de croissance requis pour l'approche Wong et Dowd proviennent des résumés des espèces ou des relations allométriques prédictives. Pour les espèces commerciales, les estimations propres à la population de certains paramètres peuvent être disponibles à partir des évaluations d'un stock. L'utilisation de valeurs locales peut réduire une partie de l'incertitude qui découle de paramètres au niveau de l'espèce.

Il y a un risque que certains habitats soient sous-évalués si les espèces qui les utilisent ont été décimées par la pêche ou d'autres facteurs en mer. De même, certaines espèces peuvent uniquement utiliser certains habitats pour de courtes périodes, et elles ne seraient pas capturés si l'échantillonnage n'est effectué qu'une seule fois par saison. Un certain jugement doit être

exercé afin de déterminer si les données d'échantillonnage des poissons sont suffisantes pour fournir une estimation représentative du potentiel de production des pêches de ces sites.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'élaboration de points de référence pour la productivité des pêches pour les environements marins était jugée possible. L'approche de modélisation qui projette la production potentielle découlant des poissons trouvés dans les habitats côtiers est une approche utile pour évaluer la pleine contribution des habitats côtiers sur la productivité des pêches.

Bien que le présent examen portait sur trois types d'habitats marins côtiers, la méthode peut s'appliquer à tout type d'habitat. Elle pourrait également être utilisée pour d'autres aires de croissance en eaux peu profondes, comme les estuaires ou les rives de grands lacs.

L'application de l'approche fondée sur des points de référence est limitée par la disponibilité de données normalisées sur la densité des poissons pour les habitats côtiers dans une vaste échelle spatiale. L'adaptation d'ensembles de données existants, la modification de programmes existants ou l'élaboration de programmes d'échantillonnage contribueront aux données nécessaires pour mettre en œuvre l'approche fondée sur des points de référence. Étant donné la nature étendue de certains ensembles de données, il peut s'avérer profitable de tenter de surmonter certaines des lacunes identifiées afin que ces données puissent être utilisées dans le modèle.

Une analyse additionnelle des paramètres et la corroboration potentielle avec d'autres approches pour estimer la productivité amélioreront la fiabilité des points de référence estimés par l'approche proposée.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

La présente analyse de faisabilité est fondée sur des données relativement limitées provenant d'un petit nombre d'habitats. Un échantillonnage supplémentaire à l'aide d'un protocole normalisé est nécessaire afin d'établir la précision probable des points de référence et le besoin de stratification. L'échantillonnage d'autres types d'habitats est nécessaire pour élargir l'applicabilité des résultats.

Les approches examinées sont appropriées pour les répercussions fondées sur l'habitat. Pour les projets qui causent de la mortalité, les approches de la perte de production initiale ou des équivalents adultes sont appropriées pour évaluer la perte de poissons adultes découlant d'une activité qui cause de la mortalité pour les stades biologiques plus jeunes.

Les points de référence sont appropriés pour les aires de croissance côtières, mais ne sont pas conçus pour évaluer les répercussions pour des habitats spécialisés comme les frayères ou les corridors de migration.

Les communautés de poissons et la productivité de l'habitat sont toutes les deux appelées à changer en fonction du changement climatique. Les points de référence peuvent devoir être réévalués à des intervalles réguliers si des changements dans les conditions environnementales sont observés.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 28 au 30 mars 2017 visant à fournir un avis scientifique sur les points de référence de la productivité marine. Toute autre publication

découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

MPO. 2014. Cadre scientifique pour l'analyse des variations de la productivité dans le contexte des modifications apportées à la *Loi sur les pêches*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/071.

MPO. 2015. Lignes directrices scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/011.

MPO. 2016a. Avis scientifique sur les points de référence de la productivité régionale. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/53.

MPO. 2016b. Évaluation des systèmes de classification hiérarchique de l'écologie marine pour les régions du Pacifique et des Maritimes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016. 2016/003.

GLOSSAIRE DE TERMES

- Habitats dénudés : zones non structurées qui sont dépourvues de macrophytes aquatiques ou de caractéristiques rocailleuses ou biogéniques qui fournissent un couvert et une structure.
- Biomasse : Masse de tous les individus dans une unité de surface à un moment donné.
- Communauté : un assemblage d'organismes propres au site.
- Poisson : dans la *Loi sur les pêches*, comprenant les poissons et les mollusques, les crustacés et les animaux marins.
- Productivité des pêches : le rendement soutenu de toutes les populations disponibles pour soutenir les pêches (incluant les poissons-fourrage).
- Production des pêches : la somme de la production de poissons dans un habitat donné.
- Type d'habitat : défini dans le présent rapport comme des zones ou des parcelles d'habitat ayant des caractéristiques physiques ou biologiques (structure fournie par les macrophytes et le substrat). Pour le présent avis scientifique, les types d'habitats étaient définis par la présence de zostère, de fucus ou la proximité de parcelles dénudées.
- Unité d'habitat : petites parcelles d'habitat définies en fonction du type d'habitat dominant. Ceci correspond aux niveaux 6 et 7 du schéma de classification hiérarchique de l'écologie marine (MPO 2016b).
- Necton : organismes qui peuvent nager activement dans la colonne d'eau.
- Les habitats littoral : habitats en eaux peu profondes dans la zone photique qui peuvent faire l'objet d'un échantillonnage à l'aide de méthodes à partir de la rive ou de petits bateaux et qui sont susceptibles d'être touchés par les projets de développement à terre.
- Les habitats côtiers : des habitats dont la profondeur est inférieure à 50 m comme il est mentionné dans MPO (2016b).
- Production : développement total de tissus de poissons pendant une unité de temps (souvent une année) peu importe si le poisson survit pendant la totalité de l'intervalle de temps.

- Potentiel de production : production attendue dans toutes les classes d'âge pour une espèce individuelle de poissons.
- Régional : dans le contexte actuel, cela réfère à la stratification spatiale des aires marines à des échelles plus grandes que les unités d'habitat locales.
- Stock actuel : réfère à la densité ou à la biomasse des poissons présents dans un type d'habitat, comme cela est estimé par un programme d'échantillonnage quantitatif.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DE :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Élaboration de points de référence pour la productivité des pêches dans les habitats marins côtiers. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/025.

Also available in English:

DFO. 2018. Developing regional benchmarks for fisheries productivity for nearshore marine habitats. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/025.